

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: BANTLIN et al.
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith
For: **METHOD FOR SYNCHRONIZING THE MAIN PILE
AND THE AUXILIARY PILE**

LETTER RE: PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

January 28, 2004

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 103 04 164.8, filed February 3, 2003. A certified priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 

William C. Gehris
Reg. No. 38,156

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 04 164.8

Anmeldetag: 03. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,
Heidelberg, Neckar/DE


Bezeichnung: Verfahren zur Synchronisation von Haupt-
und Hilfsstapel

IPC: B 65 H 1/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag


Faust

Verfahren zur Synchronisation von Haupt- und Hilfsstapel

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Synchronisation der Bewegungsabläufe von wenigstens einem Hauptstapel und wenigstens einem Hilfsstapel in einer Anleger- oder Auslegervorrichtung einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine mit einem Antrieb zur Bewegung des Hauptstapels und eine dem Antrieb zugeordnete Hauptstapelsteuerung, sowie einem weiteren Antrieb zur Bewegung des Hilfsstapels mit eine dem weiteren Antrieb zugeordneten Hilfsstapelsteuerung.

- 10 In Bogenrotationsdruckmaschinen werden die Bedruckstoffe aus einem Anlegerstapel zugeführt, welcher bei Erschöpfung regelmäßig aufgefüllt werden muss. Der Anleger besteht dazu im wesentlichen aus einer Hubvorrichtung, welche eine Palette mit bogenförmigen Bedruckstoffen trägt. Von diesem Stapel bogenförmiger Bedruckstoffe wird bei den bekannten Anlegern mittels einer Saugvorrichtung Bogen auf Bogen
- 15 entnommen. Damit der auf der Stapeloberseite befindliche Bogen immer die gleiche Höhe aufweist, ist es erforderlich die Palette samt bogenförmiger Bedruckstoffe in Richtung Saugvorrichtung anzuheben, da der Stapel der bogenförmigen Bedruckstoffe durch die Entnahme an der Oberseite immer weiter zusammenschrumpft. Um einen Stillstand der Druckmaschine bei erschöpfter Palette zu vermeiden, verfügen viele
- 20 Bogendruckmaschinen inzwischen über sogenannte Non-Stop-Anleger, welche es ermöglichen einen neuen Stapel bogenförmiger Bedruckstoffe zuzuführen, bevor der alte Stapel vollständig erschöpft ist. Dies bedeutet, dass der neue Stapel schon zugeführt werden muss, wenn von dem Rest des alten Stapels noch Bogen entnommen werden. Dazu weist der Non-Stop-Anleger eine Stapelwechselvorrichtung auf, z. B. einen beweglichen
- 25 Rechen, welcher unter den zuneige gehenden Stapel geschoben wird. Auf diese Art und Weise wird der Stapel von seiner Palette abgehoben, so dass die Palette mittels der Hubeinrichtung des Hauptstapels nach unten gefahren werden kann, entnommen wird und ein neuer Stapel samt Palette in den Anleger eingebracht wird. In einem nächsten Schritt muss nun der neue Stapel mit dem kleinen Reststapel wiedervereinigt werden, d. h. der
- 30 Hauptstapel nähert sich dem Reststapel, bis er diesen berührt. Nun muss noch der Rechen unter dem Reststapel entfernt werden, welches eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt.

Während dieser Zeit jedoch müssen der neue Hauptstapel und der übrig gebliebene Reststapel, auch Hilfsstapel genannt, die gleichen Bewegungsabläufe ausführen, um ein Auseinanderklaffen zwischen Haupt- und Hilfsstapel zu vermeiden. Dies erfordert eine präzise Steuerung der Antriebsmotoren von Hauptstapel- und Hilfsstapeleinrichtungen.

5

Aus der DE 197 35 895 C1 sind mehrere Möglichkeiten bekannt, die Hilfs- und Hauptstapel synchron miteinander zu verfahren. Eine Möglichkeit besteht darin, den Antrieb der Hilfsstapelvorrichtung dem Antrieb der Hauptstapelvorrichtung nachzuführen, wobei über Sensoren die Bewegung des Hauptstapels erfasst wird und so entsprechende Stellbefehle zur Steuerung des Hilfsstapels erzeugt werden können. Als weitere Möglichkeit ist aus der DE 197 35 895 C1 bekannt, die Antriebe von Haupt- und Hilfsstapel mit jeweils gleichlangen Einschaltzeiten anzusteuern, wodurch jeweils gleichlange Hubbewegungen von Haupt- und Hilfsstapel erzeugt werden sollen. Der Nachteil dieser Verfahren liegt darin, dass die Antriebe nicht zeitsynchron verfahren, sondern nur jeweils den gleichen Weg verfahren. Dies heißt, dass sich der eine Stapel später in Bewegung setzt als der andere. Dadurch kommt es jedoch entweder zu Lücken zwischen Haupt- und Hilfsstapel oder zu leichten Kollisionen zwischen Haupt- und Hilfsstapel. Außerdem sorgen gleichlange Einschaltzeiten nur bei gleichbleibenden äußeren Bedingungen für berechenbare Verfahrwege. Sobald sich ein Parameter wie z.B. das Stapelgewicht ändert, ändert sich der Verfahrweg ebenfalls, so dass ein synchrones Verfahren von Haupt- und Hilfsstapel völlig unmöglich wird.

10

15

20

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die genannten Nachteile des Stands der Technik zu vermeiden.

25

Die vorliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Patentanspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und der Zeichnung zu entnehmen.

30

Haupt- und Hilfsstapel müssen, um das erfindungsgemäße Verfahren durchführen zu können, über jeweils eigene Antriebseinrichtungen verfügen. Die Antriebe von Haupt- und

Hilfsstapel werden über Steuerungs- und Regelungseinrichtungen gesteuert, um einen synchronen Start der Bewegungen von Haupt- und Hilfsstapel sicherzustellen. Dazu kann jedem Antrieb eine eigene Steuervorrichtung zugeordnet sein, d. h. der Antrieb des Hauptstapels verfügt über eine Hauptstapelsteuerung und der Antrieb des Hilfsstapels verfügt über eine Hilfsstapelsteuerung. Diese Steuerungseinrichtungen stehen selbstverständlich in Kontakt mit einer übergeordneten Maschinensteuerung der zugehörigen Druckmaschine oder Falzmaschine. Es ist jedoch auch möglich, dass Haupt- und Hilfsstapelsteuerung keine physikalisch getrennten Einrichtungen sind, sondern auf einem gemeinsamen Rechner laufen, welcher die Funktionen der Haupt- und Hilfsstapelsteuerung wahrnimmt. Entscheidend für die Erfindung ist, dass sowohl Hauptstapelsteuerung als auch Hilfsstapelsteuerung zeitgleich Signale zur Bewegung von Haupt- und Hilfsstapel erhalten. Das Startsignal kann dabei von der Hauptstapelsteuerung oder der übergeordneten Maschinensteuerung erzeugt werden. Entscheidend ist weiterhin, dass sich durch das zeitgleich übermittelte Startsignal Haupt- und Hilfsstapel gleichzeitig in Bewegung setzen, d.h. z.B. gleiche Totzeiten oder Reaktionszeiten der Steuerungseinrichtungen vorliegen.

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorteilhafter Weise vorgesehen, dass der Hauptstapel und der Hilfsstapel mittels Regeleinrichtungen in der Hauptstapelsteuerung und der Hilfsstapelsteuerung in der selben Zeit die gleiche Weglänge verfahren. Um ein Auseinanderfahren von Haupt- und Hilfsstapel zu vermeiden, müssen die Regeleinrichtungen der Haupt- und Hilfsstapelsteuerung so ausgelegt sein, dass sie nach dem Erhalt des gleichzeitig übermittelten Startsignals in der selben Zeit die gleiche Weglänge zurücklegen. Dadurch setzen sich Haupt- und Hilfsstapel nicht nur gleichzeitig in Bewegung, sondern verfahren stets parallel.

Des weiteren ist vorteilhafter Weise vorgesehen, dass in der Hauptstapelsteuerung und/oder der Hilfsstapelsteuerung und/oder der weiteren übergeordneten Maschinensteuerung wenigstens eine der zuletzt erreichten Positionen des Hilfs- und/oder Hauptstapels abgespeichert wird. Mittels dieser Ausgestaltungsform ist es möglich, die bisher zurück gelegten Fahrwege zu analysieren, um so etwaige Abweichungen im Bewegungsablauf

feststellen zu können. Auf diese Weise ist es außerdem möglich, einen Soll-Ist-Wertvergleich zwischen den tatsächlichen Verfahrenswegen und den gewünschten Verfahrenswegen durchzuführen.

5 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die abgespeicherte Position bei der Berechnung zukünftiger Verfahrenwege berücksichtigt wird. Nach Durchführung eines Soll-Ist-Wertvergleichs des Verfahrenswegs können Abweichungen bezüglich der Verfahrenwege in zukünftige Verfahrensbewegung eingerechnet werden. Wird bei dem Soll-Ist-Wertvergleich z. B. am Hilfsstapel ein stetig zu kleiner Verfahrenweg
10 festgestellt, so wird bei zukünftigen Bewegungen der Verfahrenweg entsprechend vergrößert. Im umgekehrten Fall wird der Verfahrenweg natürlich entsprechend verringert werden. Dies ist insbesondere bei längeren Verfahrenswegen wichtig, da sich hier die Abweichungen aufsummieren und schließlich zu einer größeren Differenz zwischen tatsächlichem und erwartetem Verfahrenweg führen.

15

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden der Hauptstapel und/oder der Hilfsstapelsteuerung als Sollwerte die Verfahrenwege von Hauptstapel und/oder Hilfsstapel übermittelt. Da das Verfahren von Haupt- und Hilfsstapel meistens schrittweise durchgeführt wird, d. h. Haupt- und Hilfsstapel bewegen sich nach dem gleichzeitigen
20 Startsignal um eine bestimmte Schrittweite, ist es sinnvoll, nach jeder Haupt- und Hilfsstapelbewegung die Sollwerte und Istwerte der Verfahrenwege zu vergleichen. Dazu müssen die Istwerte der Verfahrenwege von Haupt- und Hilfsstapel einer der Steuerungseinrichtungen übermittelt werden, um sie dort mit den Sollwerten vergleichen zu können.

25

Außerdem kann vorgesehen sein, dass Startsignal über eine Kommunikationseinrichtung zwischen der Hilfsstapelsteuerung und der Hauptstapelsteuerung zu übertragen.

Herkömmliche Anleger weisen meist eine physikalisch getrennte Haupt- und Hilfsstapelsteuerung auf, d. h. es gibt jeweils eine separate Steuerelektronik für den
30 Hauptstapel und den Hilfsstapel. Um das Design eines solchen Anlegers konstruktiv nicht wesentlich verändern zu müssen, ist es in diesem Fall zweckmäßig, die vorhandenen

Haupt- und Hilfsstapelsteuerungen z. B. mittels eines Kommunikationsbusses über ein Kabel zu verbinden und so die Möglichkeit zum Datenaustausch insbesondere für die Übermittlung des Startsignals von der Hauptstapel- zur Hilfsstapelsteuerung zu schaffen. Dies ist eine besonders kostengünstige Möglichkeit, das erfindungsgemäße Verfahren zu
5 verwirklichen, da es keine großen Veränderungen an bisherigen Anleger-Systemen erfordert.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass auftretende Verzögerungen bei der Signalübertragung über die Kommunikationseinrichtung kompensiert werden. Falls die
10 Signallaufzeit über die Kommunikationseinrichtung nicht vernachlässigbar ist, so kann diese dadurch berücksichtigt werden, dass die Signallaufzeit oder weitere Verzögerungen gemessen werden und die gemessene Zeit bei der Steuerung berücksichtigt werden. D.h. der Hauptstapel fährt um diese gemessene Zeit später los, da bekannt ist, dass das Startsignal bei der Hilfsstapelsteuerung erst um diese Zeit verspätet ankommt. Das bietet
15 den Vorteil, dass auch bei verhältnismäßig langsamer Kommunikationseinrichtung ein zeitgleicher Start von Haupt- und Hilfsstapel gewährleistet ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist außerdem vorgesehen, dass die Hilfsstapelsteuerung und/oder Hauptstapelsteuerung und/oder die übergeordnete
20 Maschinensteuerung Störgrößen erfassen und bei der Regelung der Antriebe berücksichtigen. Solche Störgrößen können veränderte Temperatur, Feuchtigkeit, sich verändernde Fahrwege, erhöhte Reibung und weitere sich während des Betriebs verändernde Bedingungen des Anlegers sein. So können sich im Lauf der Zeit die Reibwiderstände durch Abnutzung oder Nachlassen der Schmierung der Hubvorrichtungen
25 von Haupt- und Hilfsstapel verändern, wodurch die Antriebsmotoren entsprechend höhere Widerstände zu überwinden haben. Dies wirkt sich selbstverständlich auf die Fahrwege von Haupt- und Hilfsstapel aus, da nun geänderte Lastmomente vorliegen. Das gleiche gilt für unterschiedliche Bedruckstoffe, welche unterschiedliche Dichten und damit Gewichte aufweisen. In diesem Fall ist es sinnvoll, die Haupt- und Hilfsstapelsteuerung z. B. über
30 Gewichtssensoren mit den geänderten Bedingungen zu versorgen, um ihre Auswirkungen auf die Fahrwege von Haupt- und Hilfsstapel zu berücksichtigen können.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1: einen Non-Stop-Anleger für eine Bogendruckmaschine mit einer erfindungs-
gemäßen Haupt- und Hilfsstapelsteuerung.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zeigt den Anlegerbereich einer Druckmaschine 20.

Neben dem Anleger 2 ist noch das erste Druckwerk 1 der Druckmaschine 20 zu sehen,

10 welches mit dem Anleger 2 zwecks Transports bogenförmiger Bedruckstoffe über einen
Saugbändertisch 16 verbunden ist. Über diesen Saugbändertisch 16 werden die
bogenförmigen Bedruckstoffe dem ersten Druckwerk 1 der Druckmaschine 20 zugeführt.

Der Anleger 2 ist in Fig. 1 in einem Zustand abgebildet, bei dem gerade ein neuer
Papierstapel 4 eingebracht wurde. Der Papierstapel 4 enthält die bogenförmigen

15 Bedruckstoffe, welche über eine in Fig. 1 gezeigte Saugvorrichtung 17 Bogen für Bogen
dem Papierstapel 4 entnommen werden und über den Saugbändertisch 16 dem ersten
Druckwerk 1 der Druckmaschine 20 zugeführt werden. Der Papierstapel 4 befindet sich auf
einer Palette 5, welche wiederum auf einer Hauptstapeltragplatte 6 abgestellt ist. Vom

Papierlieferanten werden die Papierstapel 4 auf den genannten Paletten 5 angeliefert, da sie
20 so einfach z. B. mit einem Hubwagen oder einem Gabelstapler zu verladen sind. Mittels
eines solchen Verladegeräts wird der Papierstapel 4 samt Palette 5 auf der

Hauptstapeltragplatte 6 abgelegt und kann von da an in der Höhe verfahren werden. Dazu
ist die Hauptstapeltragplatte 6 im Gestell des Anlegers 2 in der Höhe verfahrbar gelagert,
wobei die Hubbewegung durch einen Hauptstapelmotor 7 und eine zugeordnete

25 Getriebevorrichtung bewerkstelligt wird, der Hauptstapelmotor 7 ist wie der später
erwähnte Hilfsstapelmotor 11 zweckmäßiger Weise ein Servomotor. Auf der rechten Seite
weist der Anleger 2 einen Hilfsstapelrahmen 10 auf, welcher eine Hilfsstapeltrag-
einrichtung 3 in der Höhe verfahrbar lagert. In Fig. 1 ist die Hilfsstapeltragvorrichtung 3
nicht in den Bereich des Hauptstapels 4 eingefahren dargestellt, d. h. sie befindet sich in
30 der Ruheposition.

Mittels eines Stapeloberkantensensors 15 am Anleger 2 wird sichergestellt, dass die Stapeloberkante des Papierstapels 4 im Anleger 2 beständig die gleichen Höhenlage aufweist. Dies ist wichtig, da nur so ein optimaler Transport des obersten Bogens auf dem Papierstapel 4 mittels der Saugvorrichtung 17 in Richtung Saugbändertisch 16 sicher
5 gestellt werden kann. Damit die Stapeloberkante zum Stapeloberkantensensor 15 beständig den gleichen Abstand aufweisen kann, wird mittels des Hauptstapelmotors 7 die Hauptstapeltragplatte 6 und damit der Papierstapel 4 stetig nach oben verfahren entsprechend der Bogenentnahmegeschwindigkeit. Diese ist wiederum von der Druckgeschwindigkeit der Druckmaschine 20 abhängig.

10

Wenn der Papierstapel 4 zur Neige geht, so wird zwischen der Palette 5 und dem Rest des Papierstapels 4 die Hilfsstapeltragvorrichtung 3, welche meist die Form eines Rechens aufweist, eingefahren, so dass der Rest des Papierstapels 4 nun mehr den Anlegerhilfsstapel 9 bildet. Um dem Rechen das Einfahren unter den Papierstapel zu
15 ermöglichen, weist die Palette 5 in Einfahrriechung der rechenartigen Hilfsstapeltrageinrichtung 3 Nuten auf, auf denen das Papier liegt, so dass die rechenartige Hilfsstapeltrageinrichtung 3 in diesen Nuten unter dem restlichen Papierstapel 4 eingefahren werden kann. Diese Paletten sind meist aus Kunststoff gefertigt und werden auch als Nonstop-Paletten bezeichnet.

20

Nach dem die Hilfsstapelvorrichtung 3 eingefahren ist, kann die nun leere Palette 5 auf der Hauptstapeltragplatte 6 nach unten verfahren und entnommen werden. Anstelle der leeren Palette 5 wird dann ein neuer Papierstapel 4 samt Palette auf der Hauptstapeltragplatte 6 abgestellt und mittels des Hauptstapelmotors 7 soweit nach oben verfahren, bis der neue
25 Papierstapel 4 die Hilfsstapeltragvorrichtung 3 des Anlegerhilfsstapels 9 erreicht hat. In dieser Situation wird die Hilfsstapeltragvorrichtung 3 seitlich unter dem Anlegerhilfsstapel 9 herausgezogen, so dass sich Anlegerhilfsstapel 9 und Papierstapel 4 wieder vereinigen. Während dieses Vereinigungsprozesses müssen Anlegerhilfsstapel 9 und Papierstapel 4 parallel verfahren werden, um die fortgesetzte Bogenentnahme durch die Saugvorrichtung
30 17 sicher zu stellen.

Dieses parallele Verfahren von Anlegerhilfsstapel 9 und Papierstapel 4 funktioniert nur dann, wenn die Ansteuerung des Hauptstapelmotors 7 und des Hilfsstapelmotors 11 koordiniert geschieht. Gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 verfügt der Hauptstapelmotor 7 über eine Hauptstapelsteuerung 12 und der Hilfsstapelmotor 11 über eine eigene Hilfsstapelsteuerung 13. Die Hauptstapelsteuerung 12 ist dazu da, die Hauptstapeltragplatte 6 und den auf dieser liegenden Papierstapel 4 möglichst exakt und definiert zu verfahren, das gleiche gilt für die Hilfsstapelsteuerung 13 und den zugehörigen Hilfsstapelmotor 11, welcher den Anlegerhilfsstapel 9 auf der Hilfsstapeltragvorrichtung 3 verfahren kann. Sowohl die Hauptstapelsteuerung 12 als auch die Hilfsstapelsteuerung 13 stehen mit einer übergeordneten Maschinensteuerung 14 der Druckmaschine 20 in Verbindung, da sie z. B. mit Maschinendaten wie aktuelle Druckgeschwindigkeit versorgt werden müssen. Wie bereits geschildert, ist die Geschwindigkeit der Bogenentnahme durch die Saugvorrichtung 17 von der Druckgeschwindigkeit der Druckmaschine 20 abhängig, da bei geringerer Druckgeschwindigkeit in gleicher Zeit weniger Bogen vom Papierstapel 4 entnommen werden und bei hoher Druckgeschwindigkeit mehr Bogen vom Papierstapel 4 in der gleichen Zeit entnommen werden müssen. Je mehr Bogen in der gleichen Zeit vom Papierstapel 4 entnommen werden, desto schneller muss der Papierstapel 4 und damit die Hauptstapeltragplatte 6 nach oben verfahren werden, um die Stapeloberkante stets in der gleichen Position für die Saugvorrichtung 17 zu halten. Deshalb ist der Stapeloberkantensensor 15 mit der Hauptstapelsteuerung 12 oder der Maschinensteuerung 14 verbunden, um die für die Regelung nötigen Signale bereit zu stellen.

Mittels einer Kommunikationseinrichtung 8 zwischen Hilfsstapelsteuerung 13 und Hauptstapelsteuerung 12 wird das synchrone Verfahren der Hauptstapeltragplatte 6 und der Hilfsstapeltragvorrichtung 3 während des Vereinigungsprozesses von Anlegerhilfsstapel 9 und Papierstapel 4 ermöglicht. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die Hauptstapelsteuerung 12 als so genannter Master ausgelegt, während die Hilfsstapelsteuerung 13 als so genannter Slave ausgelegt ist. Dies bedeutet nichts anderes, als das die Hilfsstapelsteuerung 13 die Bewegungen der Hauptstapelsteuerung 12 zeitgleich nachvollzieht. Um diese Zeitgleichheit zu garantieren, wird über die Kommunikationseinrichtung 8 von der Hauptstapelsteuerung 12 ein Startsignal zu der

Hilfsstapelsteuerung 13 übertragen, welches zugleich das Startsignal an der Hauptstapelsteuerung 12 ist. Dieses Startsignal löst den Bewegungsbeginn des Hauptstapelmotors 7 und des Hilfsstapelmotors 11 zeitgleich aus. Die Kommunikationseinrichtung 8 ist dabei so schnell, dass das Startsignal von der Hauptstapelsteuerung 12 annähernd zeitgleich auch an der Hilfsstapelsteuerung 13 anliegt. Es handelt sich bei der Kommunikationseinrichtung 8 daher um einen entsprechend schnellen Datenbus. Falls ein verhältnismäßig langsamer Bus, d.h. Übertragungszeit > 3 ms, verwendet wird, muss die Übertragungszeit entsprechend berücksichtigt werden, so dass der Hauptstapelmotor 7 um die Übertragungszeit verzögert anspricht, dann starten auch in diesem Fall Haupt- und Hilfsstapelmotor 7, 11 gleichzeitig.

Wie groß der Fahrweg von Hauptstapelmotor 7 und Hilfsstapelmotor 11 ist, hängt dabei von den Signalen des Stapeloberkantensensor 15 ab. Der Stapeloberkantensensor 15 meldet ständig die Lage der Stapeloberkante des Papierstapels 4 an die Hauptstapelsteuerung 12, welches diese entsprechend bearbeitet. Stellt die Hauptstapelsteuerung 12 fest, dass die Stapeloberkante des Papierstapels 4 zu tief steht, so gibt die Hauptstapelsteuerung 12 an den Hauptstapelmotor 7 ein Signal ab, eine definierte Strecke aufwärts zu fahren, prüft anschließend wiederum das Signal des Stapeloberkantensensors 15, um bei weiterhin zu großem Abstand zum Stapeloberkantensensor 15 nochmals die definierte Strecke aufwärts zu fahren. Die selbe definierte Strecke verfährt auch der Anlegerhilfsstapel 9 mittels des Hilfsstapelmotors 11, sobald die Hilfsstapelsteuerung 13 über die Kommunikationseinrichtung 8 das Startsignal von der Hauptstapelsteuerung 12 erhalten hat. Dadurch verfahren die Hauptstapeltragplatte 6 und die Hilfsstapeltragvorrichtung 3 zeitgleich dieselbe definierte Strecke aufwärts.

Durch Änderung der äußeren Bedingungen oder systemimmanente Änderungen können sich bei der Aufwärtsbewegung geringfügige Abweichungen von der definierten Strecke ergeben. Dies liegt z. B. daran, dass bei hoher Luftfeuchtigkeit der Papierstapel 4 Wasser anzieht und somit ein höheres Gewicht aufweist als im trockenen Zustand. Dieses höhere Gewicht erfordert dann ein entsprechend höheres Drehmoment des Hauptstapelmotors 7, wenn in derselben Zeit die dieselbe definierte Strecke zurück gelegt werden soll. Aus

diesem Grund messen sowohl Hilfsstapelsteuerung 13 als auch Hauptstapelsteuerung 12 nach dem Ende der Aufwärtsbewegung die zurück gelegte Strecke und speichern eventuelle Abweichungen von dieser definierten Strecke in der jeweiligen Steuerung ab. Bei den zukünftigen Aufwärtsbewegungen werden die Abweichungen dann entsprechend
5 berücksichtigt, so dass das System selbstlernend arbeitet. Es ist dabei nicht erheblich, ob die Bewegung letztendlich kontinuierlich oder diskontinuierlich wie geschildert erfolgt.

Weitere Einflüsse neben dem unterschiedlichen Stapelgewicht sind z. B. der Wartungszustand, da sich z. B. mit nachlassender Schmierung der beweglichen Teile des
10 Anlegers 2 erhöhte Widerstände bei der Aufwärtsbewegung ergeben. Auch die elektromagnetischen Bremsen verlieren mit der Zeit an Wirkung, so dass sich ihre Reaktionszeiten verlängern.

Bezugszeichenliste

	1	Druckwerk
	2	Anleger, Vorrichtung
5	3	Hilfsstapeltrageinrichtung
	4	Hauptstapel
	5	Stapelpalette
	6	Hauptstapeltragplatte
	7	Hauptstapelmotor
10	8	Kommunikationseinrichtung
	9	Hilfsstapel
	10	Hilfsstapelrahmen
	11	Hilfsstapelmotor
	12	Hauptstapelsteuerung
15	13	Hilfsstapelsteuerung
	14	Maschinensteuerung
	15	Stapeloberkantensensor
	16	Saugbändertisch
	17	Saugvorrichtung
20	20	Druckmaschine

Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation der Bewegungsabläufe von wenigstens einem Hauptstapel (4) und wenigstens einem Hilfsstapel (9) in einer Anleger- oder Auslegervorrichtung (2) einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (20), welche die folgenden Merkmale aufweist:
 - einen Antrieb (7) zur Bewegung des Hauptstapels (4) und eine dem Antrieb (7) zugeordnete Hauptstapelsteuerung (12),
 - einen weiteren Antrieb (11) zur Bewegung des Hilfsstapels (9) und eine dem weiteren Antrieb (11) zugeordnete Hilfsstapelsteuerung (13),**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**
dass die Hilfsstapelsteuerung (13) von der Hauptstapelsteuerung (12) oder einer weiteren übergeordneten Maschinensteuerung (14) ein Startsignal zur Bewegung des Hilfsstapels (9) empfängt, welches zeitgleich eine Bewegung des Hauptstapels (4) auslöst.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Hauptstapel (4) und der Hilfsstapel (9) mittels Regeleinrichtungen in der Hauptstapelsteuerung (12) und der Hilfsstapelsteuerung (13) in der selben Zeit die gleiche Weglänge verfahren.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass in der Hauptstapelsteuerung (12) und/oder der Hilfsstapelsteuerung (13) und/oder der weiteren übergeordneten Maschinensteuerung (14) wenigstens eine der zuletzt erreichten Positionen des Hilfs- und/oder Hauptstapels (4, 9) abgespeichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die abgespeicherte Position bei der Berechnung zukünftiger Verfahrswege berücksichtigt wird.

5

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Hauptstapel- und/oder der Hilfsstapelsteuerung (12, 13) als Sollwerte die Verfahrswege von Hauptstapel (4) und/oder Hilfsstapel (9) übermittelt werden.

10

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Startsignal über eine Kommunikationseinrichtung (8) zwischen der Hilfsstapelsteuerung (13) und der Hauptstapelsteuerung (12) übertragen wird.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass auftretende Verzögerungen bei der Signalübertragung über die Kommunikationseinrichtung (8) kompensiert werden.

20

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Hilfsstapelsteuerung (13) und/oder die Hauptstapelsteuerung (12) und/oder die übergeordnete Maschinensteuerung (14) Störgrößen erfassen und bei der Regelung der Antriebe (7, 11) berücksichtigen.

25

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

30

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Vorrichtung eine Druckmaschine (20) oder eine Falzmaschine ist.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Synchronisation der Bewegungsabläufe von wenigstens einem Hauptstapel und wenigstens einem Hilfsstapel in
5 eine Anleger- oder Auslegervorrichtung einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (20), welche die folgenden Merkmale aufweist:

- ein Antrieb (7) zur Bewegung des Hauptstapels (4) und eine dem Antrieb (7) zugeordnete Hauptstapelsteuerung (12),
- einen weiteren Antrieb (11) zur Bewegung des Hilfsstapels (9) und eine dem
10 weiteren Antrieb (11) zugeordnete Hilfsstapelsteuerung (13).

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Hilfsstapelsteuerung (13) von der Hauptstapelsteuerung (12) oder einer weiteren übergeordneten Maschinensteuerung (14) ein Startsignal zur Bewegung des Hilfsstapels (9) empfängt, welches zugleich eine Bewegung des Hauptstapels (4) auslöst. Des weiteren betrifft die
15 Erfindung eine Vorrichtung zum Durchführen des genannten Verfahrens.

Fig. 1

